

RANCANG BANGUN SISTEM PENGERING GABAH DENGAN MENGUNAKAN ARDUINO



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

MUHAMMAD HASNAN

NIM: 60200112105

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR
2017**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Muhammad Hasnan : 60200112105**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, “ **Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah dengan Menggunakan Arduino**”, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang *Munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

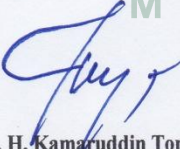
Makassar, Agustus 2017


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Pembimbing I

Pembimbing II

ALAUDDIN
M A K A S S A R


Dr. H. Kamruddin Tone, M.M
NIP. 19571231 199203 1 002


Faisal, S.T., M.T
NIP. 19720721 201101 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

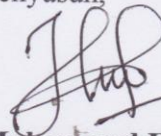
Nama : Muhammad Hasnan
NIM : 60200112105
Tempat, Tgl.Lahir : Pinrang, 10 Desember 1994
Jur/Prodi/Konsentrasi : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Alamat : Jl. BontoDuri 7 No. 07 Makassar
Judul : Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah Dengan Menggunakan Arduino.

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Makassar, 24 Agustus 2017

Penyusun,



Muhammad Hasnan

NIM : 60200112105

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah dengan Menggunakan Arduino” yang disusun oleh Muhammad Hasnan, NIM: 60200112105, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu, syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, Agustus 2017.

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. M. Thahir Maloko, M.HI.

Sekretaris : Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.

Munaqisy I : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.

Munaqisy II : Nur Afif, S.T., M.T.

Munaqisy III : Dr. Hamzah Hasan, M.HI.

Pembimbing I : Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M.

Pembimbing II : Faisal, S.T., M.T.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar.

ALA UDDIN
M A K A S S A R



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain puji syukur kehadiran Allah swt. atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Baginda Rasulullah saw. yang telah membimbing kita semua. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat keserjanaan di UIN Alauddin Makassar jurusan Teknik Informatika fakultas Sains dan Teknologi.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, penulis banyak sekali mengalami kesulitan dan hambatan. Tetapi berkat keteguhan dan kesabaran penulis akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan juga. Hal ini karena dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang dengan senang hati memberikan dorongan dan bimbingan yang tak henti-hentinya kepada penulis.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibunda Habibu serta ayahanda Muhammad Makki S.Ag.,M.Ag. yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun material tidak lupa Saudari saya Syardah Ugra Al-Adawiyah S.Pd, M.Pd., M.Sc., dan saudara saya Muhammad Faqih Tak

akan pernah cukup kata untuk mengungkapkan rasa terima kasih Ananda buat Ibunda dan Ayahanda tercinta. Beberapa dukungan lainnya juga penulis ucapkan kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika, Faisal, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika, Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T.
4. Pembimbing I, Dr.Kamaruddin Tone M.M. dan pembimbing II, Faisal, S.T., M.T. yang telah membimbing penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Penguji I, Faisal Akib S.Kom, M.Kom., Penguji II, Nur Afif, S.T., M.T. dan Penguji III, Dr. Hamzah Hasan, M.Ag. yang telah menguji, menasehati, serta memberikan saran untuk menjadikan penyusunan skripsi ini lebih baik lagi.
6. Teman seperjuanganku di Teknik Informatika 2012 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Plastik hitam squad dan Minasa upa sate underground atas canda, tawa, suka dan duka dalam membantu penulis selama menyelesaikan penelitian untuk skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekeliruan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagaimana manusia lainnya

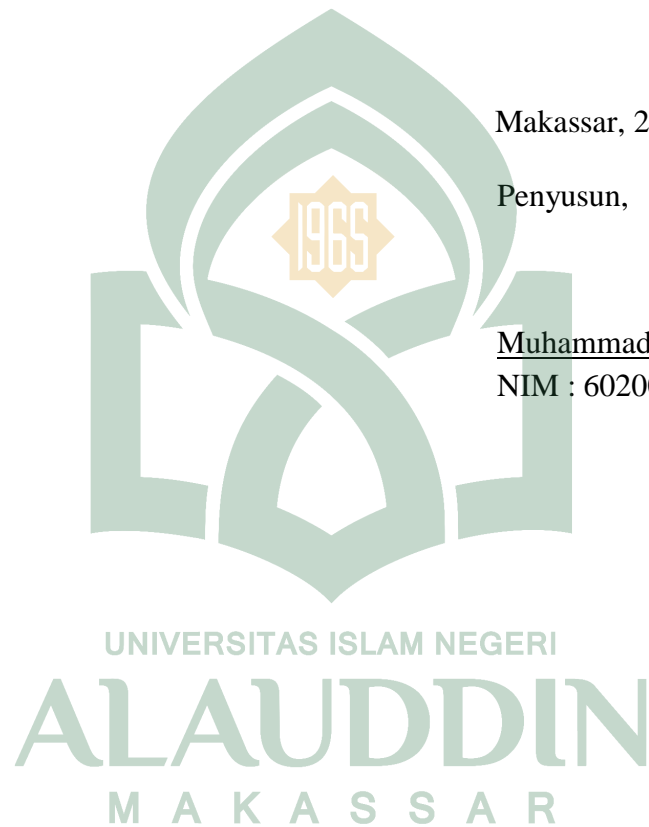
yang tak luput dari kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan dan penyempurnaan akan penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca atau siapa saja yang tertarik dengan materinya. Lebih dan kurangnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga Allah swt. melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Makassar, 25 Juli 2017

Penyusun,

Muhammad Hasnan

NIM : 60200112112



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus	6
D. Kajian Pustaka / Penelitian Terdahulu	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN TEORITIS	
A. Sistem	9
B. Pengeringan	15
C. Gabah	20
D. Mikrokontroler	24
E. Arduino Uno.....	26
F. Sensor	28
G. Blower	36

H. Daftar Simbol.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	40
B. Pendekatan Penelitian	40
C. Sumber Data.....	40
D. Metode Pengumpulan Data.....	41
E. Instrumen Penelitian.....	42
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	43
G. Teknik Pengujian	43
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	
A. Blok Diagram Rangkaian.....	45
B. Perancangan Alat	47
C. Perancangan Keseluruhan Alat	48
D. Perancangan Perangkat Keras	50
E. Perancangan Perangkat Lunak	52
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	
A. Implementasi.....	54
B. Pengujian Sistem.....	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	68
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Pengeringan Manual	19
Gambar II.2. Pengeringan Mesin	20
Gambar II.3. Gabah	22
Gambar II.4. Arduino Uno	28
Gambar II.5. Sensor Kapasitif	31
Gambar II.6. Sensor Konduktivitas Elektrik	31
Gambar II.7. Sensor Konduktivitas Termal	33
Gambar II.8. Sensor <i>Oscillating Hygrometer</i>	35
Gambar II.9. Blower	36
Gambar IV.1. Diagram Blok Sistem Alat	46
Gambar IV.2. Susunan Alat yang Digunakan	47
Gambar IV.3. Rancangan Desain Keseluruhan Alat	48
Gambar IV.4. Ilustrasi Pin Sensor Kapasitif	50
Gambar IV.5. Ilustrasi Driver Motor	51
Gambar IV.6. Ilustrasi Relay	51
Gambar IV.7. <i>Flowchart</i> (Alur Program)	52
Gambar V.1. Perangkat Keras Dari Sistem Pengering Gabah	54
Gambar V.2. Perangkat Keras Dari Sistem Pengering Gabah	55
Gambar V.3. Tampilan Awal Aplikasi	56
Gambar V.4. Tampilan Utama Aplikasi	57
Gambar V.5. Potongan <i>Listing</i>	59
Gambar V.6. Langkah Pengujian Sistem	61
Gambar V.7. Sampel Gabah Acak yang Terdiri Dari Lima Sampel	62
Gambar V.8. Sampel Gabah Acak yang dipilih	63
Gambar V.9. Hasil Pengujian Sampel Gabah Acak	64
Gambar V.10. Semua Sampel Gabah	63
Gambar V.11. Hasil Pengeringan Kelima Sampel	63

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Daftar Simbol Diagram Blok	37
Tabel II.2. Daftar Simbol Flowchart	38
Tabel V.1. Hasil Pengujian Sistem Pengering Gabah.....	66



ABSTRAK

Nama : Muhammad Hasnan
NIM : 60200112105
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah dengan Menggunakan Arduino
Pembimbing I : Dr. Kamaruddin Tone, M.M.
Pembimbing II : Faisal, S.T., M.T

Indonesia merupakan negara agraris, namun ironisnya Indonesia masih mengimpor beras dari negara lain. Salah satu alasan dilakukannya impor beras adalah tak lain karena gabah yang dihasilkan para petani Indonesia kurang maksimal jumlahnya untuk dijadikan cadangan beras nasional. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pengering gabah dengan menggunakan arduino sehingga memudahkan dan mempercepat proses pengeringan gabah untuk menghasilkan gabah yang berkualitas baik sesuai standar bulog.

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan metode eksperimental. Hasil dari penelitian ini adalah alat pengering gabah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dari beberapa sampel yang telah diuji maka didapatkan kadar air pada gabah sebesar 14 %. yang telah sesuai dengan standar BULOG.

Kata kunci: *Agraris, Beras, Gabah, Pengering.*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang beraneka ragam dan memiliki wilayah yang cukup luas. Mungkin hal inilah yang membuat Indonesia menjadi salah satu negara agraris terbesar di dunia. Namun ironisnya Indonesia masih mengimpor beras dari negara lain, padahal sudah jelas sekali bahwa Indonesia mampu menghasilkan beras lokal sendiri yang tak kalah berkualitas dengan beras impor dari negara lain. Salah satu alasan dilakukannya impor beras adalah tak lain karena gabah yang dihasilkan para petani Indonesia kurang maksimal jumlahnya untuk dijadikan cadangan beras nasional. Hal ini disebabkan karena proses pengeringan gabah yang membutuhkan waktu yang lama sehingga gabah yang dihasilkan belum memenuhi kebutuhan beras di Indonesia.

Dari Jabir bin Abdullah *Rodhiyallohu 'Anhu* dia berkata, telah bersabda Rasulullah *Shollallohu 'Alaihi Wa Sallam*:

فَلَا يَغْرِسُ الْمُسْلِمُ غَرْسًا فَيَأْكُلُ مِنْهُ إِنْسَانٌ وَلَا دَابَّةٌ وَلَا طَيْرٌ إِلَّا كَانَ لَهُ صَدَقَةٌ إِلَى

يَوْمِ الْقِيَامَةِ

Artinya:

Tidaklah seorang muslim menanam tanaman lalu tanaman itu dimakan manusia, binatang ataupun burung melainkan tanaman itu menjadi sedekah baginya sampai hari kiamat.” (HR. Imam Muslim)

Syaikh Utsaimin menjelaskan bahwa hadits-hadits tersebut merupakan dalil-dalil yang jelas mengenai anjuran Nabi untuk bercocok tanam, karena di dalam bercocok tanam terdapat 2 manfaat yaitu manfaat dunia dan manfaat agama. Manfaat yang bersifat dunia (*dunyawiyah*) dari bercocok tanam adalah menghasilkan produksi (menyediakan bahan makanan). Karena dalam bercocok tanam, yang bisa mengambil manfaatnya, selain petani itu sendiri juga masyarakat dan negerinya. Lihatlah setiap orang mengkonsumsi hasil-hasil pertanian baik sayuran dan buah-buahan, bijian maupun palawija yang kesemuanya merupakan kebutuhan mereka. Mereka rela mengeluarkan uang karena mereka butuh kepada hasil-hasil pertaniannya. Maka orang-orang yang bercocok tanam telah memberikan manfaat dengan menyediakan hal-hal yang dibutuhkan manusia. Sehingga hasil tanamannya menjadi manfaat untuk masyarakat dan memperbanyak kebaikan-kebaikannya (shihab, 2002).

Dari proses bercocok tanam ini akan menghasilkan banyak manfaat baik bagi diri sendiri maupun orang lain, contohnya melatih seseorang untuk tanggap terhadap kondisi disekitar lingkungannya. Sehingga kita menjadi manusia yang mencintai dan peduli terhadap ekosistem. Bercocok tanam juga akan membuat orang semakin ceria disebabkan indera matanya merespon dari apa-apa yang dilihatnya seperti keindahan bentuk bunga, bentuk buah dan warna-warna tanaman yang indah. Serta lingkungan menjadi lebih sehat untuk manusia karena tanaman menghasilkan oksigen untuk pernafasan manusia.

Banyak kendala yang dirasakan oleh para petani untuk menghasilkan gabah berkualitas yang sesuai standar BULOG. Penyebab kurang maksimalnya kualitas

gabah tersebut adalah karena cuaca yang sulit diprediksi, lahan sempit yang menyebabkan sulitnya proses pengeringan gabah sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk menghasilkan gabah dengan kualitas baik.

Adapun pandangan Islam terhadap upaya peningkatan produktivitas terdapat dalam ayat Al-Quran yaitu pada Q.S Ar-Ra'd/13:11 yang berbunyi:

لَهُ مُعَقَّبَاتٌ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَا يُعَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ
حَتَّىٰ يُعَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۚ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ ۚ وَمَا هُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَاِلٰ

Terjemahnya:

Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya, dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Allah. (Departemen Agama, 2008).

“Bagi manusia ada para Malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran di muka dan dibelakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah”, maksudnya setiap orang mempunyai Malaikat yang bergiliran menjaganya, ada penjaga pada siang hari dan ada penjaga pada malam hari, menjaga mereka dari kejahatan dan kecelakaan. Selain itu ada juga para Malaikat yang bertugas malam dan ada yang bertugas siang, ada dua Malaikat di kanan dan di kiri yang mencatat amal perbuatan manusia. Yang sebelah kanan bertugas mencatat perbuatan baik dan yang sebelah kiri bertugas mencatat perbuatan buruk. Masih ada dua Malaikat lain yang menjaga, satu di depan dan satu di belakang. Jadi, manusia itu dikelilingi empat Malaikat pada siang hari dan

empat Malaikat lainnya pada malam hari silih berganti, dua sebagai penjaga dan dua lainnya sebagai pencatat amal perbuatannya (Katsir, 2004).

Ayat diatas menjelaskan kepada kita menjadi produktif adalah tuntutan bagi setiap manusia, setiap agama mengajarkan agar umatnya dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin demi menghasilkan sesuatu yang berarti baik berhubungan secara langsung dengan Allah swt (*hablum minnalah*) maupun hubungan langsung antar manusia (*hablum minannas*). Agama Islam selalu menekankan pada umatnya untuk selalu berusaha mengubah nasib agar menjadi lebih. Dalam ayat tersebut jelas sekali bahwa Allah memerintahkan umatnya agar selalu berusaha memperbaiki hidupnya dengan berusaha dan berproduktifitas dalam jalan kebenaran serta berbuat baik pada sesama (*ishlah*).

Salah satu perkembangan teknologi yaitu pada bidang mikrokontroler Arduino Uno, yang telah banyak diterapkan diberbagai bidang. Oleh karena itu, perkembangan teknologi inilah yang menjadi latar belakang masalah berikutnya yaitu diharapkan penerapan teknologi Arduino ini pada bidang industri khususnya pada pabrik penggilingan gabah, yang diharapkan mampu memberikan efektifitas dan efisiensi waktu yang lebih baik dalam proses pengeringan gabah untuk selanjutnya memudahkan petani menghasilkan gabah dengan kualitas baik.

Adapun pandangan Islam terhadap perkembangan teknologi dan informasi terdapat dalam ayat Al-Quran yaitupada Q.S Yunus/10:101 yang berbunyi:

فَلَا تَنْظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُعْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Terjemahnya:

Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah swt. dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman." (Departemen Agama, 2008).

Allah swt. memberi pengarahan kepada hamba-hamba-Nya untuk berfikir tentang nikmat-nikmat-Nya dan dalam apa yang Allah ciptakan di langit dan di bumi dari ayat-ayat yang agung untuk orang-orang yang mempunyai akal. *Dan firman-Nya, "Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah swt. dan para Rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman"*. Maksudnya, ayat mana lagi yang dibutuhkan oleh kaum yang tidak beriman selain ayat-ayat Allah yang ada di langit, di bumi, sedangkan para Rasul juga lengkap dengan mukjizat-mukjizatnya, hujjahnya, bukti-buktinya yang menunjukkan akan kebenarannya (Katsir, 2004).

Ayat diatas menjelaskan perintah Allah swt kepada kaumnya untuk memperhatikan dengan mata kepala mereka dan dengan akal budi mereka segala yang ada di langit dan di bumi. Dengan kekuasaan Allah swt bagi orang-orang yang berfikir dan yakin kepada penciptanya. Semua ciptaan Allah swt tersebut, apabila dipelajari dan diteliti akan menghasilkan pengetahuan bagi manusia.

Berdasarkan uraian di atas maka pada tugas akhir ini, akan dirancang dan dibangun suatu sistem pengering gabah yang kelak akan mempermudah pekerjaan para petanmenghasilkan gabah dengan kualitas baik.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah diatas, maka rumusan permasalahan dari penelitian ini adalah “Bagaimana cara merancang dan membangun sistem pengering gabah dengan menggunakan arduino?”

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun fokus penelitiannya sebagai berikut:

1. Sistem ini dibuat hanya untuk pengering gabah jenis gabah beras putih. Sistem ini tidak diperuntukkan untuk mengeringkan rumput laut, kopi, cengkeh dan sebagainya.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor kapasitif.
3. User target dari sistem ini adalah para petani rumahan. Sistem ini tidak diperuntukkan untuk pengolahan gabah industri karena memerlukan alat dan biaya yang lebih besar.

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan variable dalam penelitian ini:

1. Sistem ini dibuat menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO (Atmega328). Sistem ini diprogramkan menggunakan software Arduino.

2. Sistem ini menggunakan sensor kapasitif. Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi kadar air pada gabah yang kemudian menggerakkan alat pengering gabah bekerja sesuai fungsinya.

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini digunakan sebagai pembanding antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan. Telaah penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

Heriyanto, Ebiet Van Dkk (2014), pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengering Gabah dengan Sensor Suhu Ruang Berbasis Arduino Uno R3”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempersingkat waktu pengeringan gabah.

Teknologi yang digunakan dari penelitian sebelumnya memiliki kesamaan dengan teknologi yang akan dibuat yaitu penerapan teknologi Arduino Uno. Namun yang menjadi perbedaannya adalah penggunaan sensor, pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor suhu sedangkan pada penelitian yang akan dirancang menggunakan sensor kapasitif.

Kamaruddin, Kurniati (2015), pada penelitian yang berjudul “Alat Pendeteksi Kualitas Gabah Pabrik Beras Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Kapasitif dan Sensor Warna”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan industri pertanian menemukan gabah yang berkualitas.

Teknologi yang digunakan dari penelitian sebelumnya memiliki kesamaan dengan teknologi yang akan dibuat yaitu penerapan teknologi Arduino Uno. Namun

yang menjadi perbedaannya adalah cara kerja sistem yang akan dibangun, pada penelitian sebelumnya sistem hanya mendeteksi gabah yang berkualitas sedangkan pada penelitian yang akan dirancang adalah berupa sistem yang dapat membantu proses pengeringan gabah sehingga memudahkan menghasilkan gabah berkualitas.

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pengering gabah dengan menggunakan arduino sehingga memudahkan proses pengeringan gabah untuk menghasilkan gabah yang berkualitas baik sesuai standar BULOG.

2. Manfaat Penelitian

Dari kegunaan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat, yang mencakup tiga hal pokok berikut:

a. Manfaat Teoritis

Dapat dijadikan sebagai suatu referensi yang berguna bagi dunia akademik khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan dan implementasi teknologi mikrokontroler.

b. Manfaat Praktis

Sebagai referensi perancangan dan pembangunan sistem pengering gabah yang secara tidak langsung turut andil membantu indonesia mencapai swasembada pangan.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Sistem

Menurut Jogiyanto (2004), Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

Menurut Sutarman (2012), Sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan dan berinteraksi dalam satu kesatuan untuk menjalankan suatu proses pencapaian suatu tujuan utama.

Dari pengertian dan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa “Sistem adalah mengandung arti kumpulan, unsur atau komponen yang saling berhubungan satu sama lain secara teratur dan merupakan satu kesatuan yang saling ketergantungan untuk mencapai suatu tujuan”.

Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan sistem yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya, yaitu:

1. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur. Mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja yang dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

2. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya. Mendefinisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Jogiyanto, 2004),

Konsep dasar sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel-variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu (Sutarbi, 2012).

1. Konsep Dasar Analisis Sistem

Menurut Sutabri (2012), tahap analisis merupakan tahap yang penting dan bersifat kritis, karena apabila dalam tahap ini terdapat kesalahan akan menyebabkan kesalahan pada tahapan-tahapan yang akan dilakukan selanjutnya. Berikut definisi analisis menurut pakar:

- a. Menurut Laudon (2010), “analisa sistem terdiri dari mendefinisikan masalah, mengidentifikasi penyebabnya, menentukan solusi, dan mengidentifikasi kebutuhan informasi yang harus memenuhi dengan solusi sistem”.
- b. Menurut McLeod dan Schell (2007), “analisa sistem adalah penelitian terhadap sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang sistem yang baru atau sistem yang diperbaharui”.

2. Tahap-tahap Analisis Sistem

Menurut Sutabri (2012), Tahap analisis sistem merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan pada tahap berikutnya.

Pada tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh seorang analis sistem, diantaranya sebagai berikut :

a. *Identify*, yaitu proses yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah. Hal yang dilakukan diantaranya :

- 1) Mengidentifikasikan penyebab masalah
- 2) Mengidentifikasikan titik keputusan
- 3) Mengidentifikasikan personil-personil kunci

b. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada. Hal ini dapat dilakukan dengan menganalisa cara kerja dari sistem berjalan. Hal yang dilakukan diantaranya :

- 1) Menentukan jenis penelitian
- 2) Merencanakan jadwal penelitian
- 3) Mengatur jadwal wawancara
- 4) Mengatur jadwal observasi
- 5) Membuat agenda wawancara
- 6) Mengumpulkan hasil penelitian

c. *Analyze*, yaitu melakukan analisa terhadap sistem. Hal yang dilakukan diantaranya :

- 1) Menganalisis kelemahan sistem
- 2) Menganalisis kebutuhan informasi bagi manajemen (pemakai)

d. *Report*, yaitu Membuat laporan dari hasil analisis yang telah dilakukan dalam kurun waktu tertentu. Tujuan dari adanya laporan tersebut diantaranya :

- 1) Sebagai laporan bahwa proses analisis telah selesai dilakukan
- 2) Meluruskan kesalahan-kesalahan mengenai apa yang telah ditemukan dalam proses analisis yang tidak sesuai menurut manajemen.
- 3) Meminta persetujuan kepada manajemen untuk melakukan tindakan selanjutnya.

3. Karakteristik Sistem

Menurut Sutarman (2012), model umum sebuah sistem adalah input, proses, dan output. Hal ini merupakan konsep sebuah sistem yang sangat sederhana sebab sebuah sistem dapat mempunyai beberapa masukan dan keluaran. Selain itu, sebuah sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu yang mencirikan bahwa hal tersebut bisa dikatakan sebagai suatu sistem. Adapun karakteristik yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. Komponen Sistem (*Component*)

Komponen-komponen sistem tersebut dapat berupa suatu bentuk subsistem. Setiap subsistem memiliki sifat dari sistem yang menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

b. Batasan Sistem (*Boundary*)

Ruang lingkup sistem merupakan daerah yang membatasi antara sistem dengan sistem yang lain atau sistem dengan lingkungan luarnya. Batasan sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

c. Lingkungan Luar Sistem (*Environment*)

Bentuk apapun yang ada diluar ruang lingkup atau batasan sistem yang mempengaruhi operasi sistem tersebut disebut lingkungan luar sistem. Lingkungan luar sistem ini dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut.

d. Penghubung (*Interface*)

Media yang menghubungkan sistem dengan subsistem yang lain disebut penghubung sistem atau *interface*. Penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lain. Bentuk keluaran dari satu subsistem akan menjadi masukan untuk subsistem lain melalui penghubung tersebut. Dengan demikian, dapat terjadi suatu integrasi sistem yang membentuk satu kesatuan.

e. Masukan Sistem (*Input*)

Energi yang dimasukkan ke dalam sistem disebut masukan sistem, yang dapat berupa pemeliharaan (*maintenance input*) dan sinyal (*signal input*).

f. Keluaran Sistem (*Output*)

Hasil energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna. Keluaran ini dapat mennjadi masukan bagi subsistem yang lain seperti sistem informasi. Keluaran yang dihasilkan adalah informasi. Informasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk pengambilan keputusan atau hal-hal lain yang menjadi input bagi subsistem lain.

g. Pengolah Sistem (*Process*)

Suatu sistem dapat mempunyai suatu proses yang akan mengubah masukan menjadi keluaran.

h. Sasaran (*Objectives*) dan Tujuan (*Goal*)

Suatu sistem mempunyai tujuan dan sasaran yang pasti dan bersifat deterministik. Kalau suatu sistem tidak memiliki sasaran maka operasi sistem tidak ada gunanya. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuan yang telah direncanakan.

4. Klasifikasi Sistem

Menurut Mustakini (2009), Suatu sistem dapat diklasifikasikan:

a. Sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*)

Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik, misalnya sistem teknologi yaitu sistem yang berupa pemikiran-pemikiran hubungan antara manusia dengan Tuhan. Sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik.

b. Sistem Alami (*natural system*) dan Sistem Buatan Manusia (*human made system*)

Sistem alami adalah sistem yang keberadaannya terjadi secara alami/natural tanpa campuran tangan manusia. Sedangkan sistem buatan manusia adalah sebagai hasil kerja manusia. Contoh sistem alamiah adalah sistem tata surya yang terdiri dari atas sekumpulan planet, gugus bintang dan lainnya. Contoh sistem abstrak dapat

berupa sistem komponen yang ada sebagai hasil karya teknologi yang dikembangkan manusia.

c. Sistem pasti (*deterministic system*) dan sistem tidak tentu (*probobalistic system*)

Sistem tertentu adalah sistem yang tingkah lakunya dapat ditentukan/diperkirakan sebelumnya. Sedangkan sistem tidak tentu sistem tingkah lakunya tidak dapat ditentukan sebelumnya. Sistem aplikasi komputer merupakan contoh sistem yang tingkah lakunya dapat ditentukan sebelumnya. Program aplikasi yang dirancang dan dikembangkan oleh manusia dengan menggunakan prosedur yang jelas, terstruktur dan baku.

d. Sistem Tertutup (*closed system*) dan Sistem Terbuka (*open system*)

Sistem tertutup merupakan sistem yang tingkah lakunya tidak dipengaruhi oleh lingkungan luarnya. Sebaliknya, sistem terbuka mempunyai perilaku yang dipengaruhi oleh lingkungannya. Sistem aplikasi komputer merupakan sistem relative tertutup, karena tingkah laku sistem aplikasi komputer tidak dipengaruhi oleh kondisi yang terjadi diluar sistem.

B. Pengeringan

Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air bahan sampai mencapai kadar air tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan produk akibat aktivitas biologi dan kimia. Pengeringan pada dasarnya merupakan proses perpindahan energy yang digunakan untuk menguapkan air yang berada dalam bahan, sehingga mencapai kadar air tertentu agar kerusakan bahan pangan dapat diperlambat.

Kelembapan udara pengering harus memenuhi syarat yaitu sebesar 55 – 60% (Pinem, 2004).

Menurut Hasibun (2005), bahwa bahasa pengeringan merupakan penghidratan, yang berarti menghilangkan air dari suatu bahan. Proses pengeringan atau penghidratan berlaku apabila bahan yang dikeringkan kehilangan sebahagian atau keseluruhan air yang dikandungnya. Proses utama yang terjadi pada proses pengeringan adalah penguapan. Penguapan terjadi apabila air yang dikandung oleh suatu bahan teruap, yaitu apabila panas diberikan kepada bahan tersebut. Panas ini dapat diberikan melalui berbagai sumber, seperti kayu api, minyak dan gas, arang baru ataupun tenaga surya.

Ditambahkan penjelasan menurut Juliana dan Somnaikubun (2008), pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan melalui penerapan energi panas. Pengeringan dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi surya (pengeringan alami) dan dapat juga dilakukan dengan menggunakan peralatan khusus yang digerakkan dengan tenaga listrik. Proses pengeringan bahan pangan dipengaruhi oleh luas permukaan bahan pangan, suhu pengeringan, aliran udara, tekanan uap air dan sumber energi yang digunakan serta jenis bahan yang akan dikeringkan. Nilai gizi makanan yang kering akan lebih rendah jika dibandingkan dengan makanan yang segar. Pengeringan akan menyebabkan terjadinya perubahan warna, tekstur dan aroma bahan pangan. Pada umumnya bahan pangan yang diikeringkan akan mengalami pencoklatan (*browning*) yang disebabkan oleh reaksi-reaksi non-enzimatik. Pengeringan menyebabkan kadar

air bahan pangan menjadi rendah yang juga akan menyebabkan zat-zat yang terdapat pada bahan pangan seperti protein, lemak, karbohidrat dan mineral akan lebih terkonsentrasi. Vitamin-vitamin yang terdapat dalam bahan pangan yang dikeringkan akan mengalami penurunan mutu, hal ini disebabkan karena ada beberapa vitamin yang tidak tahan terhadap suhu tinggi. Proses pengeringan yang berlangsung pada suhu yang sangat tinggi akan menyebabkan terjadinya case hardening, yaitu bagian permukaan bahan pangan sudah kering sekali bahkan mengeras sedangkan bagian dalamnya masih basah.

1. Teknik Pengeringan

Pengeringan adalah penanganan pasca panen yang sangat penting dan kritis. Karenanya harus ditangani secara baik dan benar. Secara umum ada 2 cara pengeringan yaitu secara manual dengan jalan penjemuran dan secara modern dengan menggunakan mesin pengering.

a. Pengeringan Manual

1) Pengeringan manual dilakukan dengan penjemuran, ketebalan tumpukkan 3-6 cm dan dilakukan pada siang hari yang cerah mulai pukul 10.00-15.00 lakukan pembalikan setiap 2 jam agar gabah kering merata sampai dihasilkan kadar air 14%.

2) Saat cuaca dalam keadaan tidak menentu (buruk) hamparkan gabah dengan ketebalan 10 cm dalam ruangan dan dilakukan pembalikan setiap hari.

3) Jika cuaca sudah cerah kembali lakukan segera penjemuran.

4) Lakukan penjemuran diatas lantai jemur yang terbuat dari semen.

5) Jika menggunakan alas penjemuran (plastik, terpal, tikar) pastikan tanah dibawahnya tidak basah sehingga tidak terjadi kelembaban dibawahnya.

6) Lakukan pengadukan secara rutin agar gabah kering merata dan tidak terjadi pembasahan pada tempat-tempat tertentu.

7) Penjemuran pada gabah kalau memungkinkan tidak boleh ditunda diusahakan dalam 2 hari gabah dalam kondisi kering dan dapat diperoleh beras dalam keadaan mutu yang baik.

Adapun tindakan perbaikan saat pengeringan :

1) Pisahkan gabah untuk konsumsi dan untuk benih karena cara pengeringanya berbeda.

2) Hindari penjemuran gabah pada suhu yang terlalu panas antara jam 11.00-13.00 dengan cara ditutup sementara atau dibuat tumpukan lebih tebal (6-10 cm).

3) Tutup hamparan gabah saat hujan dan segera lanjutkan penjemuran pada saat cuaca panas.

4) Jauhkan dari hewan ternak seperti unggas dan hewan liar.

5) Proses selanjutnya dalam penanganan perberasan adalah Tahap penyimpanan, tujuan penyimpanan adalah menjaga dan mempertahankan mutu beras untuk benih maupun untuk konsumsi.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengeringan gabah :

1) Lokasi tidak boleh lebih rendah dan tanahnya padat agar tidak ada genangan air.

- 2) Aman dari tikus dan saluran udaranya baik dan memiliki saluran drainase yang baik.
- 3) Tidak langsung kontak dengan matahari
- 4) Pada saat penumpukan pada karung tinggi tumpukan karung goni maksimal 4 meter dan karung palstik 3 meter, tumpukan menggunakan pelindung terpal anti air dari atap tumpukan, jarak horisontal antara tumpukan adalah 1 meter dan jarak horisontal antar tumpukan dengan atap adalah 1,5 meter, menggunakan alas pallet atau kayu, tidak ada tumpukan yang menempel pada dinding.
- 5) Pemeriksaan secara teratur, dilakukan jika beras terserang jamur, kutu, dan tikus (Litbang, 2011).



Gambar II.1. Pengeringan Manual (Litbang, 2011).

b. Pengeringan Mesin

Untuk memudahkan petani maka diciptakan salah satu teknologi antara lain adalah mesin pengering tipe sirkulasi (*circulation drayer*). Mesin ini berfungsi untuk mengeringkan biji-bijian (padi, jagung dan kedelai) dengan cara mensirkulasikan atau mengalirkan bahan yang dikeringkan melalui zone pengeringan secara kontinyu sampai diperoleh kadar air yang diinginkan (Litbang, 2011).



Gambar II.2. Pengeringan Mesin (Litbang, 2011).

C. Gabah

Asal kata “gabah” berasal dari bahasa Jawa yakni bulir padi. Biasanya mengacu pada bulir padi yang telah dipisahkan dari tangkainya (jerami) (Gabah, 2011).

Gabah Bulir padi atau gabah merupakan komoditas vital bagi Indonesia, Pemerintah memberlakukan regulasi harga dalam perdagangan gabah. Berdasarkan Instruksi Presiden Nomor 3 tahun 2012 tentang kebijakan pengadaan gabah / beras

dan penyaluran beras oleh pemerintah, terdapat istilah-istilah khusus yang mengacu pada kualitas gabah sebagai dasar penentuan harga.

1. Gabah Kering Panen (GKP), gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 18% tetapi lebih kecil atau sama dengan 25% ($18\% < KA < 25\%$), hampa/ kotoran lebih besar dari 6% tetapi lebih kecil atau sama dengan 10% ($6\% < HK < 10\%$), butir hijau/mengapur lebih besar dari 7% tetapi lebih kecil atau sama dengan 10% ($7\% < HKp < 10\%$), butir kuning/rusak maksimal 3% dan butir merah maksimal 3%.

2. Gabah Kering Simpan (GKS), adalah gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 14% tetapi lebih kecil atau sama dengan 18% ($14\% < KA < 18\%$), kotoran/hampa lebih besar dari 3% tetapi lebih kecil atau sama dengan 6% ($3\% < HK < 6\%$), butir hijau/mengapur lebih besar dari 5% tetapi lebih kecil atau sama dengan 7% ($5\% < HKp < 7\%$), butir kuning/rusak maksimal 3% dan butir merah maksimal 3%.

3. Gabah Kering Giling (GKG), adalah gabah yang mengandung kadar air maksimal 14%, kotoran/hampa maksimal 3%, butir hijau/mengapur maksimal 5%, butir kuning/rusak maksimal 3% dan butir merah maksimal 3% (Bulog, 2011).



Gambar II.3. Gabah (Bulog, 2011).

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Kadar air merupakan pemegang peranan penting karena aktivitas air menyebabkan terjadinya proses pembusukan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan ketersediaan air dalam bahan pangan (Winarno, 1997).

Kadar air gabah adalah kandungan air yang terdapat di dalam gabah yang dinyatakan dengan persen, pengujian kadar air gabah dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terdapat di dalam gabah. Kadar air gabah sangat berpengaruh terhadap proses penggilingan gabah karena bila kadar air terlalu tinggi atau lebih dari 14%,

padi akan terasa lunak atau lembek, sehingga pada saat proses penggilingan akan menyebabkan padi menjadi patah. Selain itu kadar air yang tinggi akan memicu terjadinya kerusakan gabah akibat proses kimia, biokimia, maupun mikrobial sehingga akan menimbulkan pembusukan pada saat penyimpanan. Sebaliknya bila kadar air yang terdapat dalam gabah sama dengan atau kurang dari 14% maka gabah akan lebih kuat pada saat di giling serta lebih tahan terhadap kerusakan. Oleh karena itu agar memenuhi standar simpan padi, kadar air gabah seharusnya berkisar antara 14% - 13%.

Densitas gabah adalah pengukuran berat gabah dalam satu satuan volume. Densitas gabah merupakan salahsatu parameter yg dapat mengindikasikan tingkat ke bernasan gabah panen. Semakin tinggi volume ukuran berat gabah, maka akan semakin bagus kualitas beras yang dihasilkan. Uji berat per volume ini dipandang penting sebagai kriteria mutu dalam industri beras karena dapat digunakan untuk menduga besarnya rendemen beras giling yang dihasilkan.

Faktor mutu penting lainnya adalah bentuk, ukuran, berat dan keseragaman butiran biji. Dimensi beras menentukan *grading* beras dan permintaan di pasaran internasional. Selain itu dimensi beras akan menentukan peralatan pengering dan prosesing yang dibutuhkan, sehingga dimensi beras juga menjadi faktor penting dalam perakitan varietas baru. Berdasarkan ukuran dan bentuk beras, dalam standarisasi mutu beras di pasaran internasional dikenal 4 tipe ukuran panjang beras, yaitu biji sangat panjang (*extra long*), biji panjang (*long grain*), biji sedang (*medium grain*), dan biji pendek (*short grain*). Sedangkan berdasar bentuknya yang ditetapkan

berdasarkan nisbah panjang/lebar, beras juga dibagi 4 tipe, yaitu : lonjong (*slender*), sedang (*medium*), agak bulat (*bold*), dan bulat (*round*).

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus (Zarkasyi, 2013).

Setiap Mikrokontroler memiliki arsitektur yang berbeda-beda tergantung perancangannya. Meskipun demikian, setiap arsitektur mikrokontroler pada dasarnya memiliki keseragaman pada pokok-pokok dan cara kerjanya (Setiawan, 2006). Berdasarkan arsitektur, mikrokontroler terbagi dua yaitu:

1. CISC (*Complex Instruction Set Computing*)

Complex Instruction Set Computing (CISC) atau kumpulan instruksi komputasi kompleks. Adalah suatu arsitektur komputer dimana setiap instruksi akan menjalankan beberapa operasi tingkat rendah, seperti pengambilan dari memori (*load*), operasi aritmatika, dan penyimpanan ke dalam memori (*store*) yang saling bekerja sama.

Tujuan utama dari arsitektur CISC adalah melaksanakan suatu instruksi cukup dengan beberapa baris bahasa mesin yang relatif pendek sehingga implikasinya hanya sedikit saja RAM yang digunakan untuk menyimpan instruksi-instruksi tersebut. Arsitektur CISC menekankan pada perangkat keras karena filosofi dari arsitektur CISC yaitu bagaimana memindahkan kerumitan perangkat lunak ke dalam

perangkat keras. Pengaplikasian CISC yaitu pada AMD dan Intel. Adapun karakteristik CISC:

- a. Sarat informasi memberikan keuntungan di mana ukuran program-program yang dihasilkan akan menjadi relatif lebih kecil, dan penggunaan memory akan semakin berkurang. Karena CISC inilah biaya pembuatan komputer pada saat itu (tahun 1960) menjadi jauh lebih hemat
- b. Dimaksudkan untuk meminimumkan jumlah perintah yang diperlukan untuk mengerjakan pekerjaan yang diberikan (jumlah perintah sedikit tetapi rumit) konsep CISC menjadikan mesin mudah untuk diprogram dalam bahasa rakitan. Ciri-ciri:

- 1) Jumlah instruksi banyak.
- 2) Banyak terdapat perintah bahasa mesin.
- 3) Instruksi lebih kompleks.

2. RISC (*Reduced Instruction Set Computer*)

Reduced Instruction Set Computer (RISC). Merupakan bagian dari arsitektur mikroprosessor, berbentuk kecil dan berfungsi untuk mengeksekusi instruksi dalam komunikasi diantara arsitektur yang lainnya. Pengaplikasian RISC yaitu pada CPU Apple. Ciri-ciri:

- a. Instruksi berukuran tunggal.
- b. Ukuran yang umum adalah 4 byte.
- c. Jumlah pengalamatan data sedikit.
- d. Tidak terdapat pengalamatan tak langsung.

- e. Tidak terdapat operasi yang menggabungkan operasi load/store dengan operasi aritmatika.
- f. Tidak terdapat lebih dari satu operand beralamat memori per-instruksi.
- g. Tidak mendukung perataan sembarang bagi data untuk operasi load/ store.
- h. Jumlah maksimum pemakaian memori manajemen bagi suatu alamat data adalah sebuah instruksi.

D. Arduino Uno

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio dan lainnya.

Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Djuandi, 2011).

Menurut Djuandi (2011), Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri disbanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16 (Artanto, 2012).



Gambar II.4. Arduino Uno (Artanto, 2012)

E. Sensor

Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya (Petruszella, 2001).

Menurut Shoppu (2014) Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah tegangan fisika (misalnya: temperatur, cahaya, gaya, kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang proposional. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan ini harus memenuhi persyaratan-persyaratan kualitas yakni :

1. Linieritas: Konversi harus benar-benar proposional, jadi karakteristik konversi harus linier.

2. Tidak tergantung temperature: Keluaran inverter tidak boleh tergantung pada temperatur disekelilingnya, kecuali sensor suhu.

3. Kepekaan: Kepekaan sensor harus dipilih sedemikian, sehingga pada nilai-nilai masukan yang ada dapat diperoleh tegangan listrik keluaran yang cukup besar.

4. Waktu tanggapan: Waktu tanggapan adalah waktu yang diperlukan keluaran sensor untuk mencapai nilai akhirnya pada nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus dapat berubah cepat bila nilai masukan pada sistem tempat sensor tersebut berubah.

F. Sensor Kelembaban

Berdasarkan artikel yang dikutip dari website digital meter Indonesia, Kelembaban adalah salah satu faktor yang menentukan kondisi cuaca pada suatu daerah. Kelembaban dapat diukur dengan berbagai macam metode, salah satunya adalah dengan menggunakan sensor kelembaban. Adapun jenis-jenis kelembaban:

1. Kelembaban Absolute adalah Bilangan yang menunjukkan berapa gram uap air yang tertampung dalam satu meter kubik udara.
2. Kelembaban relative adalah yang menunjukkan berapa persen perbandingan antara uap air yang ada dalam udara saat pengukuran dalam jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung oleh udara tersebut.

Sensor kelembaban adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian yang suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara (Digital Meter Indonesia, 2014). Jenis-jenis sensor kelembaban yaitu:

a. *Capasitive sensore* (Kapasitif Sensor).

Kapasitor adalah salah satu komponen pada rangkaian listrik yang dapat menyimpan dan melepas energi listrik dalam bentuk muatan-muatan listrik. Saat pertama kali dihubungkan dengan sumber listrik, kapasitor akan mengisi dirinya dengan muatan-muatan listrik, peristiwa inilah yang disebut dengan proses charging. Setelah penuh, kapasitor akan menghentikan arus listrik di dalamnya sehingga rangkaian listrik akan bersifat open. Namun saat sumber listrik dimatikan dari rangkaian, kapasitor dapat bersifat sebagai sumber listrik dengan cara melepas muatan listrik kepada rangkaian, peristiwa ini disebut discharging. Kapasitor umumnya terbuat dari duakonduktor yang diantaranya terdapat materi dielektrik. Umumnya bahan dielektrik adalah bahan isolator atau bahan yang tidak bisa menghantarkan listrik. Namun akibat adanya aliran listrik yang merupakan aliran elektron, atom penyusun dielektrik menjadi tidak seimbang dan akhirnya menimbulkan muatan-muatan listrik. Sehingga setiap bahan dielektrik memiliki nilai permitivitas masing-masing, yang akhirnya mempengaruhi nilai kapasitansi.

Sensor kapasitif merupakan sensor elektronika yang bekerja berdasarkan konsep kapasitif. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan muatan energi listrik yang dapat disimpan oleh sensor akibat perubahan jarak lempeng, perubahan luas penampang dan perubahan volume dielektrikum sensor kapasitif tersebut. Konsep kapasitor yang digunakan dalam sensor kapasitif adalah proses menyimpan dan melepas energi listrik dalam bentuk muatan-muatan listrik pada kapasitor yang dipengaruhi oleh luas permukaan, jarak dan bahan dielektrikum.



Gambar II.5. Sensor Kapasitif (Digital Meter Indonesia, 2014).

b. *Electrical Conductivity Sensors* (Sensor Konduktivitas Elektrik).

Resistansi dari banyak konduktor nonmetal secara umum tergantung pada kandungan air konduktor tersebut yang merupakan suatu dasar dari sensor kelembaban resistif atau hygrostator.



Gambar II.6. Sensor Konduktivitas Elektrik (Digital Meter Indonesia, 2014).

Sensor tersebut berisi suatu material yang secara relatif resistivitasnya rendah yang berubah secara signifikan dibawah perubahan kondisi kelembaban. Contoh lainnya dari sensor kelembaban konduktivitas adalah disebut dengan “Pope element”, yang terdiri dari *polystyrene* yang dilakukan/diperlakukan dengan asam sulfur untuk memperoleh karakteristik *surface-resistivitas* yang diinginkan. Material lainnya yang menjanjikan untuk pembuatan suatu film dalam sensor konduktivitas adalah *solidpolyelectrolytes* karena konduktivitas elektrik dari bahan itu bervariasi/berubah terhadap kelembaban.

Sensor kelembaban solid-state dapat dibuat dengan substrat silikon. Silikon tersebut harus berkonduktansi tinggi, yang menyediakan garis edar elektrik dari elektroda aluminium hampa udara/*vacuum* yang ditempatkan pada permukaan sensor. Suatu lapisan oksida yang dibentuk pada bagian atas lapisan aluminium konduktif dan pada bagian atas itu, elektroda lainnya dibentuk. Lapisan aluminium tersebut *dianodized* dalam suatu cara untuk membentuk permukaan oksida berpori. Elektroda bagian paling atas/diatasnya terbuat dari suatu bentuk emas berpori yang dapat ditembus gas, dan diwaktu yang sama dapat menyediakan kontak elektrik. Oksida aluminium (Al_2O_3), seperti banyak material-material lainnya, yang dengan siap mengabsorpsi air ketika terkontak/terhubung dengan campuran gas yang mengandung air dalam keadaan beruap air. (Digital Meter Indonesia, 2014).

c. *Thermal Conductivity Sensors* (Sensor Konduktivitas Termal).

Penggunaan konduktivitas termal dari gas untuk mengukur kelembapan dapat diukur oleh sebuah sensor *thermistor* /dasar. Dua *thermistor* kecil (R_{t1} dan R_{t2})

didukung dengan kawat-kawat tipis untuk memperkecil rugi konduktivitas termal. *Thermistor* pada sebelah kiri dibuka agar gas yang berada di luar masuk melalui lubang, dan *thermistor* sebelah kanan tertutup dengan rapat dalam udara kering. *Thermistor* tersebut memperkuat / menghasilkan *self- heating* pada penerimaan arus rangkaian. Awalnya, jembatan diseimbangi dalam udara kering untuk menentukan suatu nilai referensi nol. Keluaran dari sensor ini bertambah secara berangsur-angsur seperti kenaikan kelembapan absolute dari nol. (Digital Meter Indonesia, 2014).



Gambar II.7. Sensor Konduktivitas Termal (Digital Meter Indonesia, 2014).

d. *Oscillating Hygrometer.*

Hygrometer adalah sejenis alat untuk mengukur tingkat kelembapan relatif pada suatu tempat. Biasanya alat ini ditempatkan di dalam bekas (*container*) penyimpanan barang yang memerlukan tahap kelembapan yang terjaga

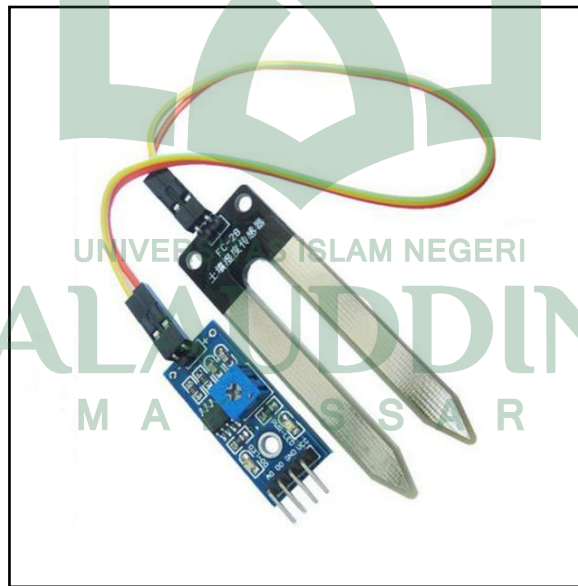
seperti *dry box* penyimpanan kamera. Kelembaban yang rendah akan mencegah pertumbuhan jamur yang menjadi musuh pada peralatan tersebut. Bentuk sederhana *Hygrometer* adalah khusus dikenal sebagai *Psychrometer* dan terdiri dari dua *Thermometer*, salah satunya termasuk umbi kering dan salah satu yang termasuk bohlam yang disimpan basah untuk mengukur suhu basah-bola lampu.

Adapun kegunaan dari *Hygrometer* adalah untuk mengukur kelembapan relatif (RH) dalam suatu ruangan ataupun keadaan tertentu. *Hygrometer* diaplikasi dalam berbagai hal untuk penelitian, pengukuran kelembapan dalam suatu area dan lainnya. *Hygrometer* terdapat dua skala, yang satu menunjukkan kelembaban yang satu menunjukkan temperatur. Cara penggunaannya dengan meletakkan di tempat yang akan diukur kelembabannya, kemudian tunggu dan bacalah skalanya. Skala kelembaban biasanya ditandai dengan huruf dan suhu dengan derajat *celcius*.

Bentuk *hygrometer* lama yakni berbentuk bundar atau berupa termometer yang dipasang di dinding. Cara membacanya juga sama, bisa dilihat pada raksa pada termometer yang satu untuk mengukur kelembaban dan yang lainnya mengukur suhu. Perlu diperhatikan pada saat pengukuran dengan *hygrometer* selama pembacaan haruslah diberi aliran udara yang berhembus kearah alat tersebut, ini dapat dilakukan dengan mengipas alat tersebut dengan secarik kertas atau kipas. Adapun prinsip kerja dari *Hygrometer* yaitu dengan menggunakan dua *Thermometer*. *Thermometer* pertama dipergunakan untuk mengukur suhu udara biasa dan yang kedua untuk mengukur suhu udara jenuh/ lembab (bagian

bawah *Thermometer* diliputi kain/kapas yang basah). *Thermometer* Bola Kering membiarkan tabung air raksa dibiarkan kering sehingga akan mengukur suhu udara sebenarnya. Sedangkan *Thermometer* Bola Basah membuat tabung air raksa dibasahi agar suhu yang terukur adalah suhu saturasi/ titik jenuh, yaitu; suhu yang diperlukan agar uap air dapat berkondensasi.

Hygrometer terdapat dua skala, yang satu menunjukkan kelembaban yang satu menunjukkan temperatur. Cara penggunaannya dengan meletakkan di tempat yang akan diukur kelembabannya, kemudian tunggu dan bacalah skalanya. Skala kelembaban biasanya ditandai dengan huruf h dan kalau suhu dengan derajat celcius. (Digital Meter Indonesia, 2014).



Gambar II.8. Sensor *Oscillating Hygrometer* (Digital Meter Indonesia, 2014).

G. Blower

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Bila untuk keperluan khusus, blower kadang-kadang diberi nama lain misalnya untuk keperluan gas dari dalam oven kokas disebut dengan nama exhouter. Di industri-industri kimia alat ini biasanya digunakan untuk mensirkulasikan gas-gas tertentu didalam tahap proses-proses secara kimiawi dikenal dengan nama booster atau circulator (Petruszella, 2001). Sedangkan Menurut Arboleda (1981), mendefinisikan eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga berpengaruh pada satu atau lebih variabel lain yang di ukur.



Gambar II.9. Blower (Petruszella, 2001)

H. Daftar Simbol

1. Blok diagram

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh *blok* dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari *blok*. banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain *hardware*, desain elektronik, *software* desain, dan proses aliran diagram.


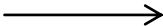

Tabel II.1. Daftar Simbol Diagram Blok (Jogiyanto, 2004).


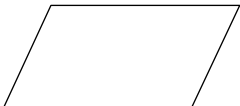

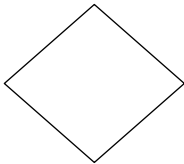

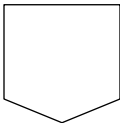
Simbol	Nama	Keterangan
	Blok/Kotak	Biasanya berisikan uraian dan nama elemennya, atau simbol untuk operasi matematis yang harus dilakukan pada masukan untuk menghasilkan Keluaran.
 <i>INPUT</i>  <i>OUTPUT</i>	Tanda anak panah	Menyatakan arah informasi aliran isyarat atau unilateral.

2. Flowchart

Flowchart atau Bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Tabel II.2. Daftar Simbol Flowchart (Jogiyanto, 2004).

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
	<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal

	<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
	<i>Input/Output Data</i>	Proses <i>input</i> atau <i>output</i> data, parameter, informasi
	<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada satu halaman
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada halaman berbeda

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan metode eksperimental. Menurut Herdiansyah (2010), mendefinisikan bahwa penelitian kualitatif adalah suatu penelitian ilmiah, yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam konteks sosial secara alamiah dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi yang mendalam antara peneliti dengan fenomena yang diteliti. Sedangkan menurut Arboleda (1981), mendefinisikan eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga berpengaruh pada satu atau lebih variabel lain yang di ukur.

Adapun lokasi penelitian adalah Laboratorium Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang berkaitan dengan teknologi arduino, masalah pengeringan

gabah, serta sumber-sumber data dari internet maupun hasil penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang tepat yaitu dengan mempertimbangkan penggunaannya berdasarkan jenis data dan sumbernya. Data yang objektif dan relevan dengan pokok permasalahan penelitian merupakan indikator keberhasilan suatu penelitian. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung kepada objek penelitian.

2. Wawancara

Merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab atau wawancara langsung kepada narasumber atau sumber data.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka, mengumpulkan data dengan mempelajari masalah yang berhubungan dengan objek yang diteliti serta bersumber dari buku- buku pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Laptop Acer Aspire V5-132 dengan spesifikasi *Prosesor* Intel Dual-Core (2 Core), *Harddisk* 500 GB, *Memory* 4 GB.
- b. Printer, scan dan copy Epson series L360.
- c. Rangkaian relay.
- d. Rangkaian LCD.
- e. Rangkaian driver motor.
- f. Heater.
- g. Blower.
- h. Sensor kapasitif.
- i. Platform pengering gabah.

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi Windows 7, 32 bit.
- b. Software Arduino UNO (Atmega328).

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu :

- a. Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b. Koding Data adalah penyesuaian data yang diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Teknik Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian *Black Box*. Digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana

proses untuk mendapatkan keluarann tersebut. Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.



BAB IV

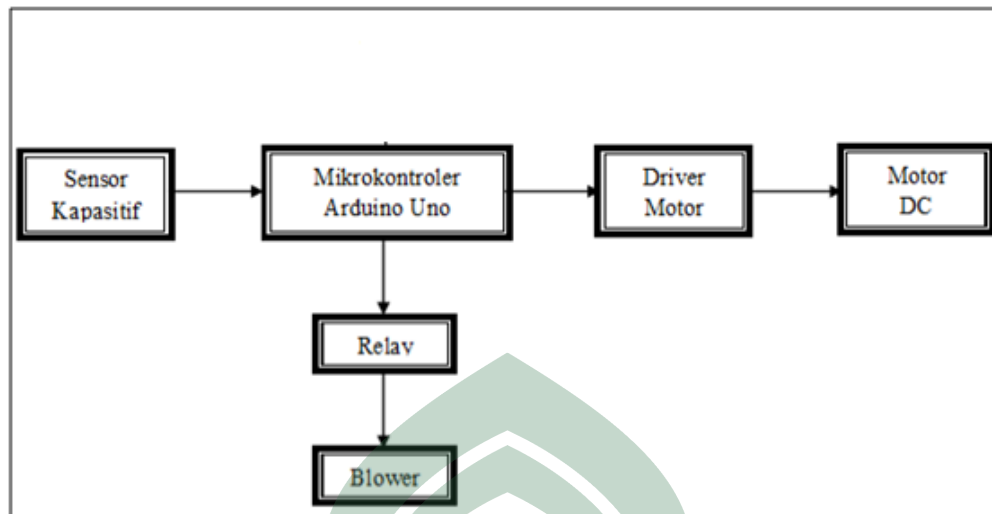
ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. *Blok Diagram Rangkaian*

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller Arduino Uno sebagai mikro utama. Mikrokontroller ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran. Inputan dari alat yang dibangun adalah *Sensor kapasitif* sebagai pendeteksi kadar air yang ada pada gabah. Adapun keluaran dari sistem ini yaitu menampilkan pengukuran kadar air dan gabah kering.

Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah *power supply/adaptor* yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan ke keseluruhan sistem rangkaian baik itu inputan maupun keluaran.

Adapun rancangan blok diagram sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.1



Gambar IV.1 Diagram Blok Sistem Alat

Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikro utama. Mikrokontroler ini yang akan mengelolah data masukan dan memberikan keluaran kepada aktuator.

Sistem ini bekerja dengan menerima data kelembaban dari sensor kapasitif. Data dari sensor ini digunakan sebagai parameter untuk menggerakan aktuator blower, dan pengaduk. Data ini kemudian dijadikan sumber sebagai informasi kondisi kelembaban gabah. Blower digunakan untuk menurunkan kelembaban dan meningkatkan temperatur pada ruangan. Dengan meningkatnya temperatur ruangan maka temperatur gabah juga akan naik sehingga menyebabkan kelembaban pada gabah akan berkurang. Pengaduk pada sistem ini digunakan agar gabah dapat kering secara merata.

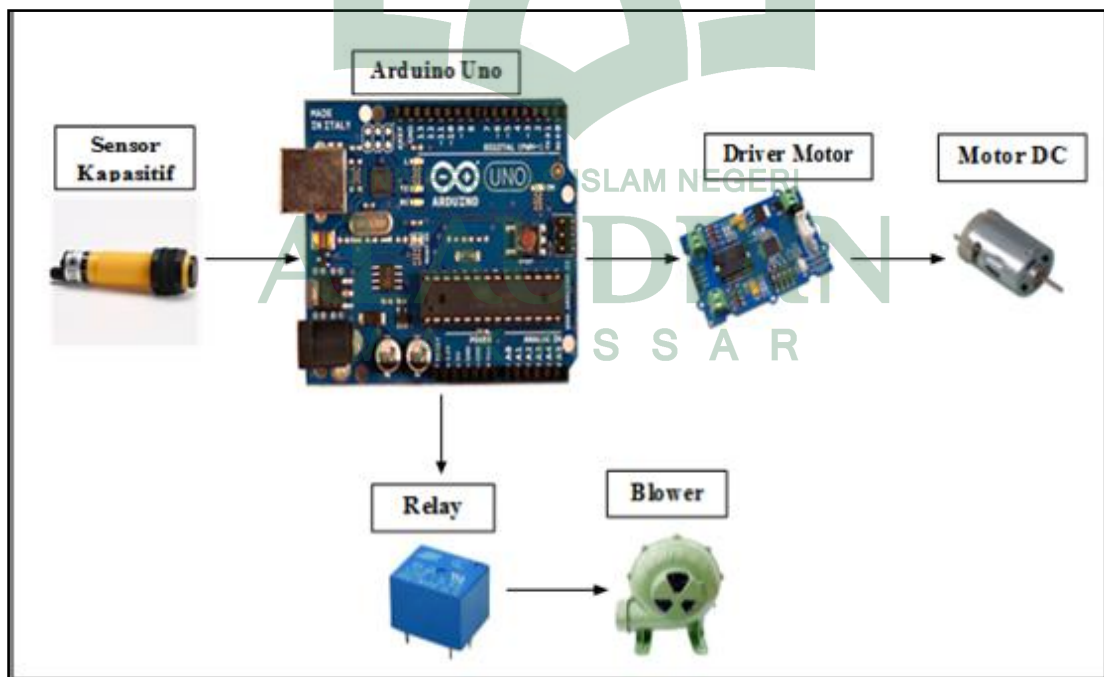
Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari Sensor kapasitif sebagai data pendeteksi kadar air pada gabah. Kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan selanjutnya memberikan keluaran dari blower.

B. Perancangan Alat

Perancangan alat juga merupakan bagian penting dalam perancangan sistem alat ini. Mikrokontroler pada sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Sensor Kapasitif, *Blower*, Relay, *Driver Motor*, dan *Motor DC*.

Sensor Kapasitif, dan *Driver Motor*, *Relay* akan dihubungkan secara langsung dengan mikrokontroler Arduino Uno.

Adapun susunan dari alat yang digunakan pada alat pengering gabah adalah sebagai berikut:

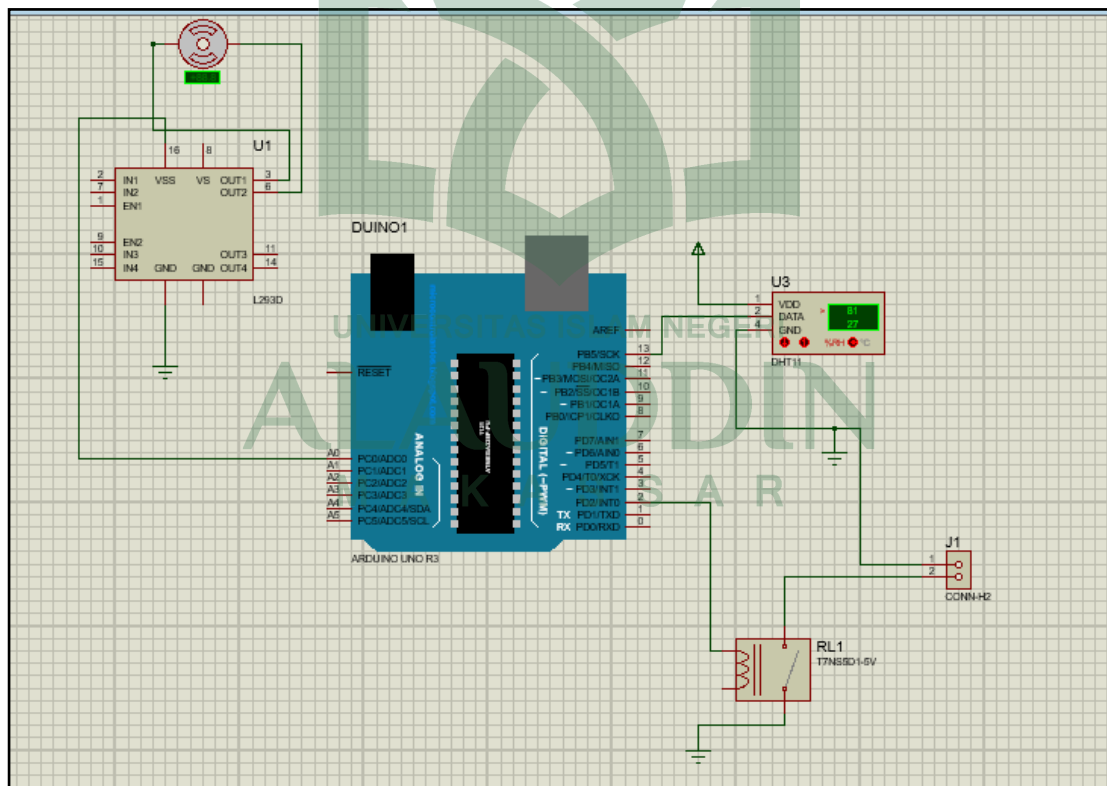


Gambar IV.2 Susunan Alat yang digunakan

Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat dengan memasukkan perintah ke dalam mikroprosesor. Sensor Kapasitif untuk mendeteksi kadar air pada gabah, sedangkan *Driver Motor* digunakan untuk mengatur kecepatan Motor DC dan Relay merupakan saklar remote listrik yang memungkinkan pengguna arus kecil seperti Arduino Uno R3, mengontrol arus yang lebih besar seperti blower.

C. Perancangan Keseluruhan Alat

Perancangan keseluruhan merupakan gambaran secara utuh tentang alat yang akan dibuat. Adapun perancangan dari keseluruhan sebagai berikut:



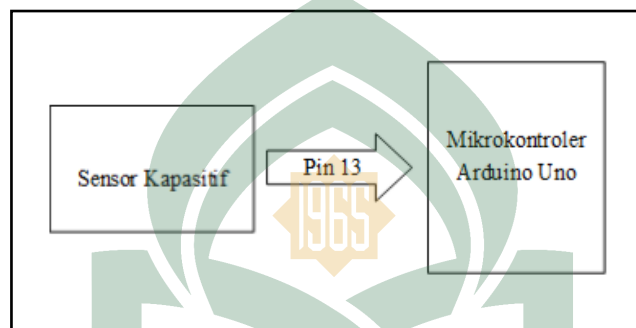
Gambar IV.3 Rancangan Desain Keseluruhan Alat

Dari gambar IV.3 Arduino sebagai mikrokontroler terdapat beberapa komponen yang dapat dikontrol dan difungsikan secara otomatis yaitu driver motor yang dikontrol oleh arduino dari pin A0 dan juga terhubung pada ground dan vcc sebagai sumber tegangan agar dapat berfungsi serta dapat menjalankan motor dc yang terhubung pada driver motor. Serta sensor kapasitif dimana sensor ini dihubungkan pada pin 13 pada arduino dan dua bagian lainnya terhubung pada vcc dan ground sebagai sumber tegangan, pin 13 pada arduino berfungsi sebagai media pengontrol sensor kapasitif tersebut bilamana kondisi dari program terpenuhi. Relay biasa juga disebut saklar yang dapat diatur dalam kondisi hidup atau mati menggunakan arduino. Disini module relay dihubungkan pada pin 2 di arduino sehingga pada saat kondisi terpenuhi dalam program arduino maka relay akan berfungsi sebagai mana kondisi yang telah ditetapkan (hidup/mati) atau dalam keadaan yang bernilai 0/1. Lalu blower disini berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tekanan udara dalam suatu ruangan secara otomatis, untuk mengatur hal tersebut blower dihubungkan pada rangkaian alat yang sudah dibuat dimana sumber tegangan (vcc) dihubungkan pada output module relay yang telah dihubungkan pada mikrikontroler dan juga terhubung pada ground.

D. Perancangan Perangkat Keras

1. Sensor Kapasitif

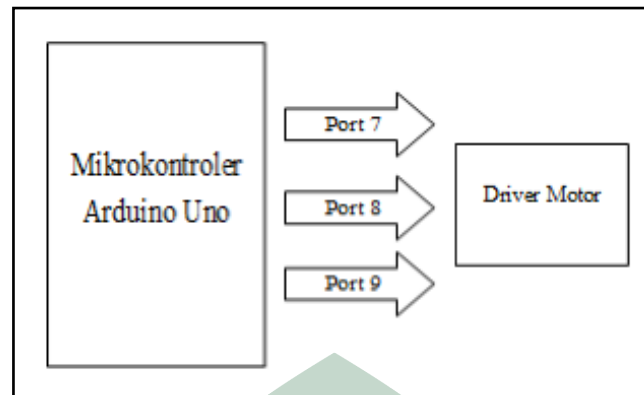
Dalam penelitian ini digunakan Sensor Kapasitif sebagai pendeteksi kadar air pada gabah, sensor ini terhubung melalui pin 13. Adapun ilustrasi pin-pin yang dihubungkan dari sensor ke mikrokontroler di tampilkan di gambar IV.4 berikut:



Gambar IV.4 Ilustrasi Pin Sensor Kapasitif

2. Driver Motor

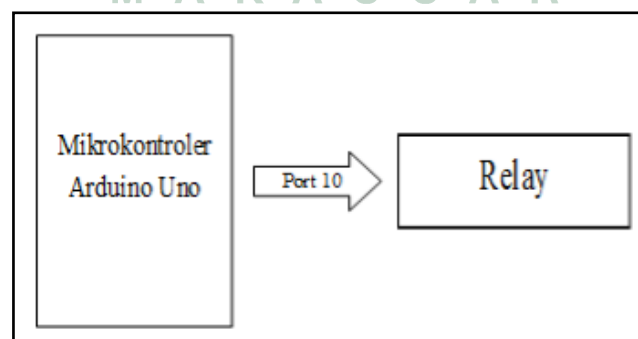
Output Arduino Uno R3 memiliki arus yang lemah sehingga tidak dapat menggerakkan motor, agar dapat menggerakkan motor Arduino Uno R3 memerlukan rangkaian driver motor. Rangkaian driver motor merupakan bagian penting dalam penggerakan aktuator. Aktuator yang digerakan dengan driver motor yakni blower. Motor Driver yang digunakan melalui Port 7, Port 8, dan Port 9. Adapun port yang dihubungkan dari *Driver Motor* ke mikrokontroler Arduino Uno di tampilkan pada gambar IV.6 berikut:



Gambar IV.6 Ilustrasi Driver Motor

3. Relay

Relay merupakan saklar remote listrik yang memungkinkan pengguna arus kecil seperti Arduino Uno R3, mengontrol arus yang lebih besar seperti heater. Karena heater yang digunakan adalah heater AC maka diperlukan relay sebagai saklar yang dapat dikontrol oleh Arduino Uno R3. Namun relay belum dapat dikontrol oleh Arduino Uno R3 secara langsung, karena arus output Arduino Uno R3 sangat kecil sehingga diperlukan rangkaian tambahan. Relay yang digunakan dihubungkan ke Port 10. Adapun Port yang dihubungkan dari Relay ke mikrokontroler Arduino Uno di tampilkan pada gambar IV.6 berikut:

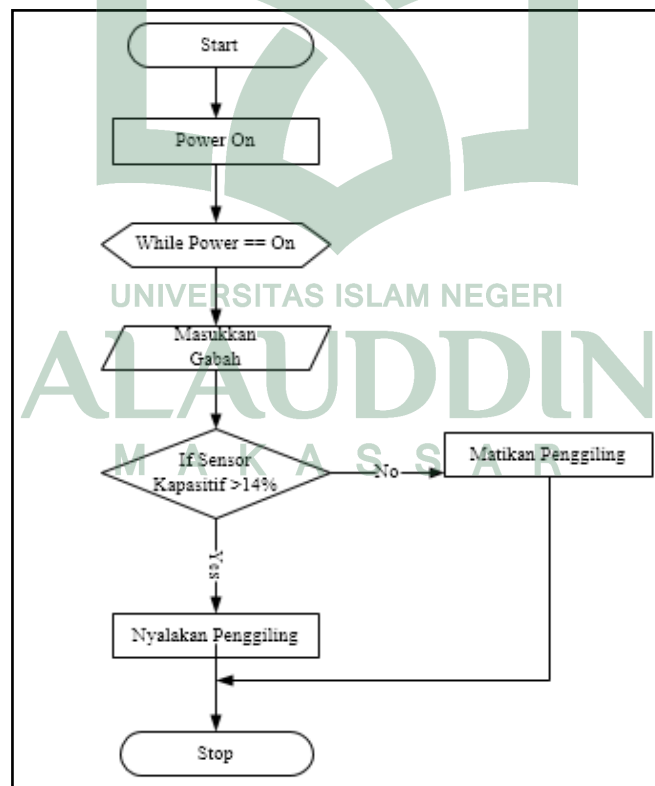


Gambar IV.6 Ilustrasi Relay

E. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, Arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di *website* resmi arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan beberapa *library* tambahan untuk perancangan alat pengering gabah ini.

Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana Sensor Kapasitif mendeteksi kadar air pada gabah, sampai bagaimana cara kerja untuk mengeringkan gabah hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Sehingga menghasilkan gabah yang siap giling dan berkualitas.



Gambar IV.7 Flowchart Sistem Pengering Gabah

Pada saat tombol ON dinyalakan, alat melakukan proses inisialisasi bagian bagian dalam sistem mulai dari inisialisasi header-header, deklarasi variabel, konstanta, serta fungsi-fungsi yang lain. Selanjutnya alat akan berada dalam keadaan *standby* sebelum ada aksi yang diberikan.

Sensor Kapasitif akan melakukan proses pendeteksian yang terus menerus hingga diketahui kadar air pada gabah.

Selanjutnya, jika Sensor Kapasitif telah mendeteksi kadar air pada gabah yang berada pada tabung pengering, maka blower yang akan memasukkan udara dari luar ke dalam tabung pengering. Sistem akan berhenti secara otomatis pada saat gabah berkadar air maksimum 14%.

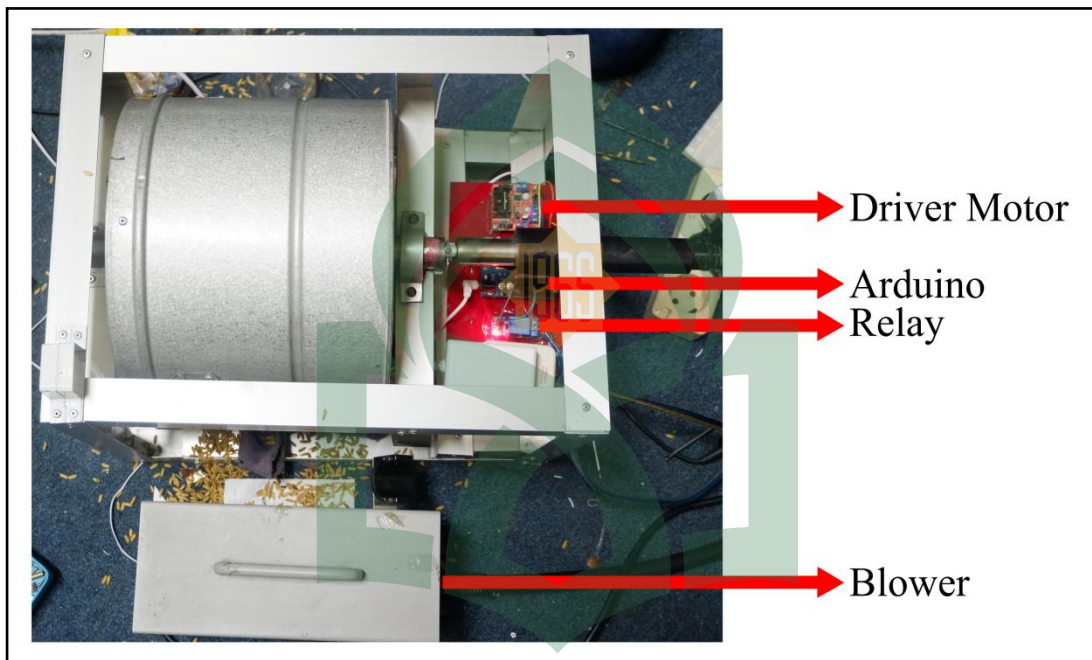
Alat akan berada dalam keadaan OFF setelah gabah yang ada di mesin penggiling telah mencapai kadar air yang diinginkan, penekanan tombol OFF yang berarti keseluruhan sistem berada dalam kondisi OFF.

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

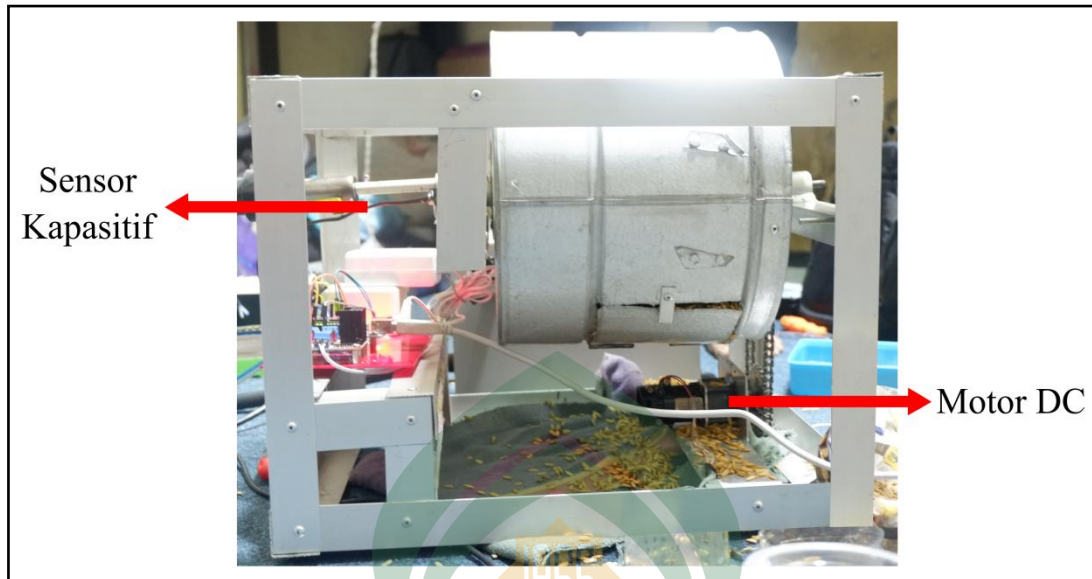
A. Implementasi

1. Hasil Perancangan Perangkat Keras



Gambar V.1 Perangkat Keras Dari Sistem Pengering Gabah Tampak Atas

Dari gambar V.1 rancangan perangkat keras sistem pengering gabah yang nampak dari atas. Driver motor merupakan komponen yang berfungsi untuk mengatur kecepatan serta arah motor DC saat memutar tabung wadah penampung gabah. Relay ini berfungsi sebagai pengontrol blower yang biasa juga disebut saklar yang bertujuan mengontrol blower ketika mengeluarkan udara panas masuk ke dalam tabung.



Gambar V.2 Perangkat Keras Dari Sistem Pengering Gabah Tampak Samping

Dari gambar V.2 diatas terlihat bentuk fisik hasil rancangan sistem pengering gabah. Sistem ini menggunakan satu sensor dengan posisi sensor berada didalam tabung penggilingan yang tujuannya untuk mengukur kadar air gabah yang berada di dalam tabung. Menggunakan driver motor yang berfungsi untuk mengatur kecepatan dan arah motor DC ketika tabung berputar. Relay untuk mengontrol blower ketika mengeluarkan udara panas ke dalam tabung penggiling. Kemudian motor DC sebagai pemutar tabung.

2. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Dalam merancang sistem pengering gabah, digunakan perangkat lunak Arduino Genuino untuk membuat programnya. Agar sensor kapasitif dapat mendeteksi kadar air yang ada pada gabah. Berikut adalah gambar dari perangkat lunak yang digunakan.



Gambar V.3 Tampilan Awal Aplikasi



Gambar V.4 Tampilan Utama Aplikasi

Sementara potongan *listing* program dari bekerjanya keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar V.5 berikut:

Berikut potongan program dari rangkaian :

```
int persen,bacaSensor,hitung;
```

```
long int waktu=0;
```

```
boolean konWaktu=0;
```

```
void setup() {
```

```
    // put your setup code here, to run once:
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    pinMode(A0,0);      // Setting Pin ADC untuk baca sensor
```

```
    pinMode(8,1);       // Setting Pin 8 untuk kontrol Relay
```

```
    pinMode(3,1);       // Seting Driver motor
```

```
    pinMode(4,1);       // Seting Driver motor
```

```
    pinMode(5,1);       // Seting Driver motor
```

```
    digitalWrite(8,1);  // Matikan Relay
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    bacaSensor=analogRead(A0);
```

```
    persen=-0.04*bacaSensor+36; // konversi ke persen
```

```
    digitalWrite(4,0);
```

```
    digitalWrite(5,1);
```

```
    if(bacaSensor<=500){      //
```

```

    analogWrite(3,200);    //Nyalakan motor

    digitalWrite(8,0);    //Nyalakan Blower

    delay(10000);Serial.print(bacaSensor);Serial.println(" %"); // Selama 10 detik
    lalu

    analogWrite(3,0);      // Matikan Motor

    digitalWrite(8,1);     // Matikan Blower

    delay(2000);Serial.print(bacaSensor);Serial.println(" %"); //Selama 2 detik
    untuk cek kembali nilai sensor
}

else{    //

    analogWrite(3,0);    // matikan motor

    digitalWrite(8,1);  //matikan blower

}

Serial.print(persen);Serial.print("% ");

Serial.print(bacaSensor);Serial.println(" %");

```

Gambar V.5 Potongan *Listing*

B. Pengujian Sistem

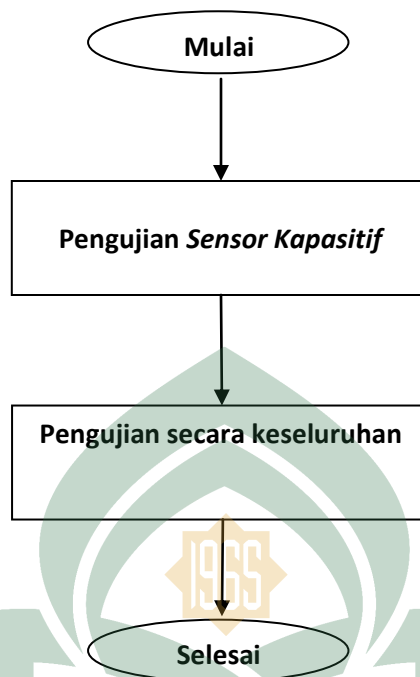
Menurut Rizky (2011), testing adalah sebuah proses yang diejawantahkan sebagai siklus hidup dan merupakan bagian dari proses rekayasa perangkat lunak secara terintegrasi demi memastikan kualitas dari perangkat lunak serta memenuhi kebutuhan teknis yang telah disepakati dari awal.

Menurut Simarmata (2010), pengujian adalah proses eksekusi suatu program untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan sebelum aplikasi tersebut diserahkan kepada pelanggan.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian adalah proses terhadap aplikasi yang saling terintegrasi guna untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan. Secara teoritis, testing dapat dilakukan dengan berbagai jenis tipe dan teknik.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor kapasitif yang akan mendeteksi kadar air yang terkandung dalam gabah. Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem pengering gabah ini adalah sebagai berikut:



Gambar V.6 Langkah Pengujian Sistem

Untuk pengujian sensor kapasitif dilakukan dengan cara meletakkan sensor ke dalam wadah yang telah berisi gabah untuk mendeteksi kadar air dalam gabah. Pengujian pertama dilakukan dengan meletakkan sensor dalam wadah yang telah diisi gabah dengan yang telah pilih secara acak.

Pengujian awal dilakukan dengan menyiapkan lima wadah yang sudah terisi gabah, diambil secara random. Masing-masing wadah diberi label wadah A, wadah B, wadah C, wadah D dan wadah E. Seperti tampak pada gambar V.7 dibawah ini:



Gambar V.7 Sampel Gabah Acak yang Terdiri Dari Lima Sampel

Kemudian sensor kapasitif diletakkan pada masing-masing wadah secara bergantian untuk mengukur nilai awal kadar air dalam wadah. Selanjutnya sensor tersebut dihubungkan ke arduino yang tersambung ke laptop untuk memunculkan hasil dari pengujian sensor kapasitif tersebut yang ditampilkan di monitor. Seperti tampak pada gambar V.8 dibawah ini:

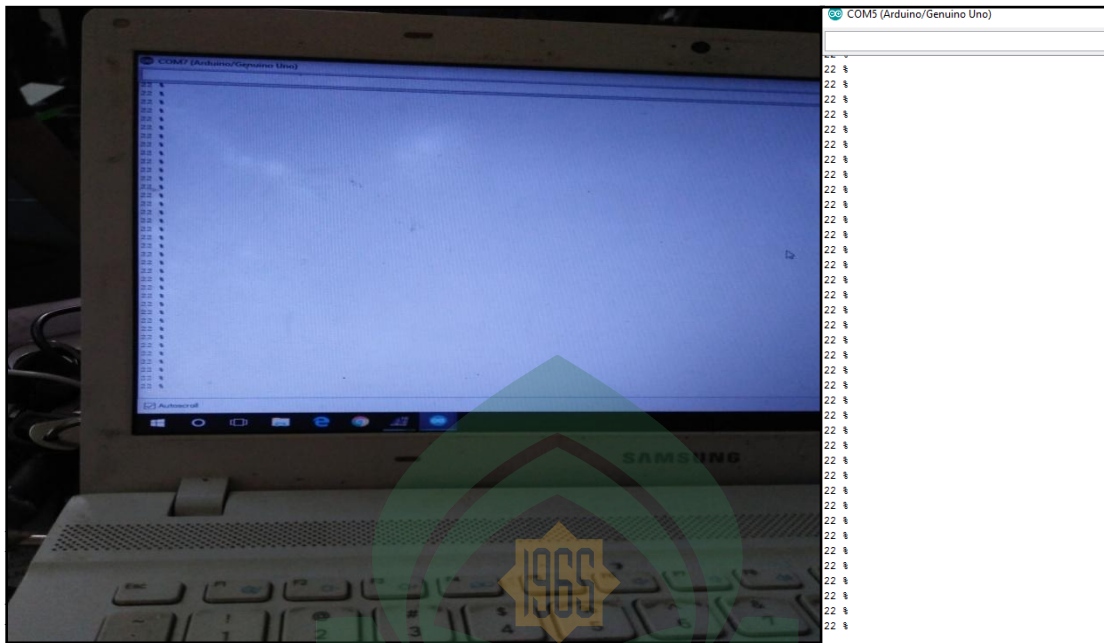


Gambar V.8 Sampel Gabah Acak yang Dipilih

Pada gambar diatas dimasukkan sensor kapasitif ke salah satu wadah yang telah terisi sampel gabah yang dipilih secara acak untuk mengetahui kadar air dalam gabah tersebut.

Dari hasil pengujian pada gambar yang ada V.8 atas sensor kapasitif, dimana nilai tersebut dapat dilihat pada aplikasi yang ditampilkan pada layar monitor sebagai terjadi pada gambar V.9





ditampilkan pada aplikasi berikut: wadah A dengan nilai kadar air sebesar 22 %, wadah B dengan nilai kadar air sebesar 21%, wadah c dengan nilai kadar air 18%, wadah D dengan nilai kadar air 17% dan wadah E dengan nilai kadar air 16%.

Pengujian selanjutnya adalah dengan memasukkan semua sampel gabah dari kelima wadah tersebut diatas, ke dalam tabung pengering untuk kemudian dilakukan proses pengeringan, seperti tampak pada gambar V.10

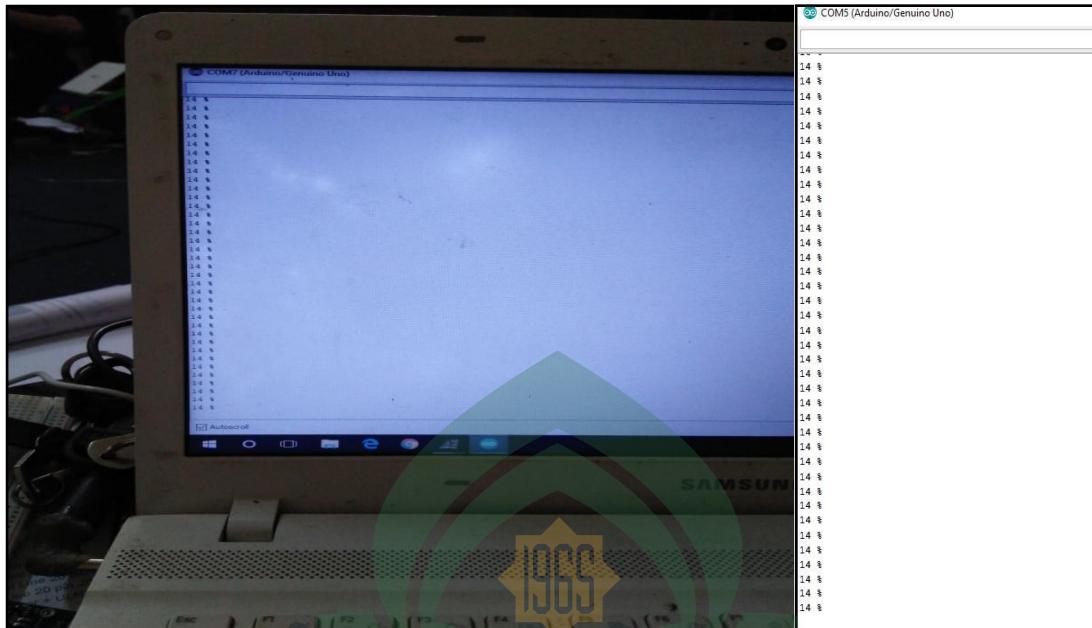
ALAUDDIN
M A K A S S A R



Gambar V.10 Semua Sampel Gabah Dimasukkan Ke dalam Tabung Pengering

Setelah mesin pengering gabah mendeteksi kadar air awal dari sampel gabah yang telah dimasukkan kedalam pengering tadi maka, mesin pengering melakukan proses pengeringan hingga sensor kapasitif yang ada pada mesin tersebut mendeteksi kadar air gabah hingga mencapai 14% sesuai dengan standar BULOG dan secara otomatis mesin akan berhenti bekerja.

Sementara pada monitor yang terhubung langsung dengan pengering akan menampilkan nilai kadar air akhir dari sampel gabah tadi yaitu sebesar 14%.



Gambar V.11 Hasil Dari Pengeringan Kelima Sampel yang Telah Digabungkan

Adapun hasil pengujian mesin pengering gabah beserta sensor kapasitif untuk mengukur kadar air gabah dapat dilihat pada tabel V.1

Tabel V.1 Hasil Pengujian Sistem Pengeringan Gabah

No	Wadah	Kadar Air Awal	Kadar Air Akhir	Keterangan	Persentase
1	A	21%	14%	Berhasil	100 %
2	B	22%	14%	Berhasil	100 %
3	C	17%	14%	Berhasil	100 %
4	D	16%	14%	Berhasil	100%
5	E	18%	14%	Berhasil	100 %

Kemudian dari hasil pengujian alat terhadap sensor kapasitif, didapatkan hasil bahwa sensor kapasitif terhadap pengukuran kadar air pada beberapa sampel gabah menghasilkan persentase keberhasilan sebesar 100 %.



BAB VI

PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor Kapasitif dapat diaplikasikan sebagai pengukur kandungan kadar air yang terdapat dalam gabah.
2. Terhadap beberapa gabah yang dijadikan sampel yang berhasil diuji bahwa sistem pengering gabah yang dibangun telah berhasil mengurangi kadar air pada sampel tersebut yang sebelumnya kemudian menjadi kadar air optimal sebesar 14 % sesuai dengan standar BULOG.

2. Saran

Rancang bangun sistem pengering gabah ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut saran untuk pengembangan yang mungkin dapat menambah nilai dari aplikasi itu sendiri:

1. Penelitain selanjutnya diharapkan untuk menambahkan sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi suhu di dalam tabung atau tabung penampung gabah agar suhu yang ada di dalam penampungan gabah bisa diatur sehingga gabah tidak mengalami kerusakan karena terlalu panas ketika proses pengeringan berlangsung.

2. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan alat yang menghasilkan panas yang lebih baik dari alat yang digunakan saat ini.



DAFTAR PUSTAKA

- “Arduino uno”. *Situs Resmi Binus University*. <http://library.binus.ac.id/> (November 2016).
- A.A.K. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius, 2006,.
- Agama, Departemen. *Al-Quran Al-Karim dan Terjemahannya*. Jakarta: Departemen Agama, 2008.
- Arboleda, C. R. *Communications Research*. Manila: CFA, 1981.
- Artanto, Dian. *Interaksi Arduino dan Lab View*. Jakarta: Dunni, 2012.
- Astutik, Sri Mulia. “Teknik Pengeringan Bawang Merah Dengan Cara Perlakuan Suhu dan Tekanan Fakum”. *Teknik Pertanian* Vol. 13 No. 2 (2008).
- Athajariyakul, S and Leephakreeda, T. “Fluidized Bed Paddy Drying in Optimal Conditions Via Adaptive Fuzzy Logic Control”. *Journal of Food Engineerig* Bangkok, 75(2006). 104-114.
- Bambang S. dkk. “Deskripsi Varietas Padi, Balai Besar Penelitian Tanaman padi” Subang: Banzi, 2009.
- Bulog. *Pengetahuan Komoditas & Teknik Pemeriksaan Kualitas Gabah/Beras*. Jakarta: Bulog, 2011.
- Digital Meter Indonesia. “Alat Pengukur Sensor Kelembaban Udara”. <http://indo-digital.com/alat-pengukur-sensor-kelembaban-udara.html> (November 2016).
- Djuandi, Feri. *Mikrokontroler*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- Hasibun Rosdaneli. “Proses Pengeringan”. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Sumatra Utara. 2005.
- Herdiansyah, Haris. *Metodologi Penelitian Kualitatif Untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Salemba Humanika, 2010.

- Heriyanto, Ebiet Van. “*Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Dengan Pengendali Suhu Dan Kelembaban Ruang Berbasis Arduino Uno R3*”. Jurnal STIMIK STIKOM Surabaya, vol. 3, no. 1 (2014) Hal: 120-125.
- Jogiyanto. *Analisis dan Desain Sistem*. Yogyakarta: Andi, 2004.
- Kamaruddin, Kurniati. “*Alat Pendeteksi Kualitas Gabah Pabrik Beras Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Kapasitif dan Sensor Warna*”. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri, 2015.
- Mustakini. *Sistem Informasi Teknologi*. Yogyakarta.: Andi Offset, 2009.
- Nusyirwan. “*Kajian Pengering Gabah Dengan Wadah Pengering Berbentuk Silinder Danmekanisme Pengaduk Putar*”. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder, vol. 1 no. 2, (Oktober 2014): 45– 52.
- Petruszella, Frank D. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi, 2001.
- Prihana, Yoni Widhi dkk. “*Implementasi Sensor Kapasitif Pada Sistem Pengering Gabah Otomatis*”. Jurnal Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), vol.2 no.2 (Mei 2011): 1-6.
- Setiawan, Sulhan. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- Shihab, Muhammad Quraish. *Tafsir Al Mishbah Volume 2*. Ciputat: Lentera Hati, 2002
- Shoppu, Liz. “*Sensor Warna*”. <https://independen.academia.edu> (November 2016).
- Soponronarit, S. Luangmalawat, P. Prachayawarakon, S. Nathakaranakule, A. “*Effect of Temperature on Drying Characteristics and Quality of Cooked Rice*”. Journal of Food Engineering Bangkok, LWT 41 (2007). 716-723.
- Sutabri, Tata. *Analisa Sistem Informasi. Edisi Pertama*. Yogyakarta: Andi, 2012.
- Sutarman. *Pengantar Teknologi Informasi*. Edisi Pertama. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.

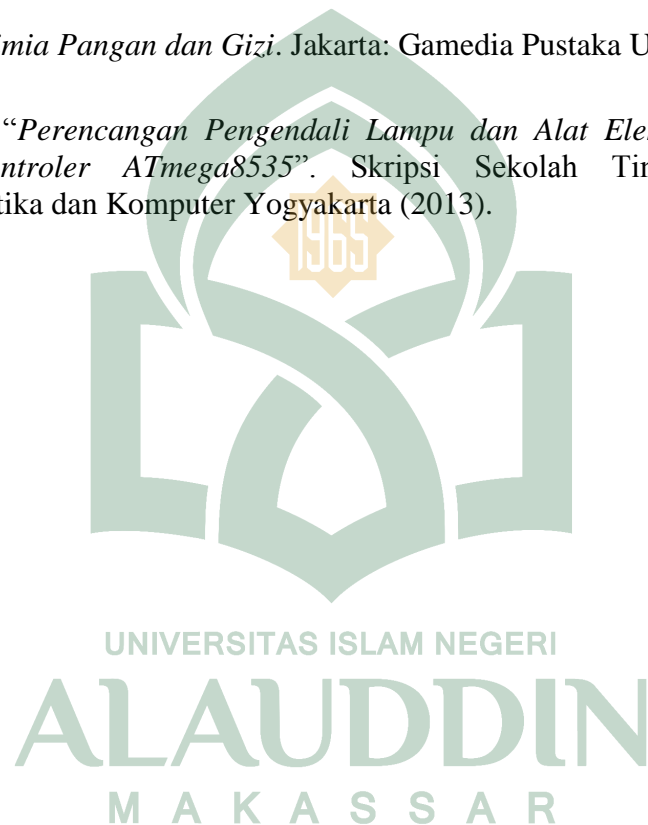
Suwarnadwipa dan Hendra. “*Pengeringan jamur dengan dehumidifier*”. Skripsi Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali (2008).

Tafsir Ibnu Katsir. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi’i, 2004.

UIN Alauddin Makassar. *Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah UIN Alauddin Makassar 2014*. Makassar: UINAM, 2014.

Winarno, F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gamedia Pustaka Utama, 1997.

Zarkasyi, Rizza “*Perancangan Pengendali Lampu dan Alat Elektronika Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*”. Skripsi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Yogyakarta (2013).



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Hasnan lahir di Akkajang Kab. Pinrang, Pada tanggal 10 Desember 1994. Penulis adalah buah hati dari pasangan Muhammad Makki dan Habiba. Penulis adalah anak ke dua dari tiga bersaudara. Penulis pertama kali menginjakkan kakinya di dunia pendidikan formal pada tahun 2000 di SD Inpres Andi Tonro Makassar dan tamat pada tahun 2006 dan melanjutkan pendidikan menengah pertama di MTsN MODEL Makassar dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 1 Makassar dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika melalui jalur UMM. Selama berstatus mahasiswa aktif mengikuti organisasi Eksternal maupun Internal , yaitu : Exomatik Study Club, HMJ Teknik Informatika, Himpunan Mahasiswa Islam, PERBAKIN-UINAM, POSPERA.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R